Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences | Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de la capitale nationale | Avis scientifique 2014/009

AVIS SCIENTIFIQUE SUR LES PROTOCOLES D'ÉVALUATION PRÉALABLE DES RISQUES RELATIFS AUX ORGANISMES NON INDIGÈNES D'EAU DOUCE APPARAISSANT DANS LE COMMERCE AU CANADA

Figure 1. Carte des six régions administratives de Pêches et Océans Canada (MPO).

Contexte :

Les espèces aquatiques envahissantes (EAE) constituent une menace pour la biodiversité mondiale et représentent la deuxième cause du déclin des espèces d'eau douce en péril au Canada. L'établissement des EAE peut entraîner une diminution de l'abondance et de la productivité des espèces importantes sur le plan culturel ou faisant l'objet d'une pêche sportive ou commerciale, et peut causer une altération de l'habitat. Par conséquent, la prévention de l'arrivée, de l'établissement et de la propagation des EAE constitue une étape importante dans le cadre de la protection des milieux aquatiques. Le programme sur les espèces aquatiques envahissantes de Pêches et Océans Canada (MPO) s'est vu confier la tâche, à la fois par le bureau du vérificateur général et à la suite d'une évaluation interne, de mettre en place un protocole qui fournira un moyen d'effectuer un examen préalable des espèces aquatiques non indigènes (EANI) et de les hiérarchiser de façon défendable sur le plan scientifique et relativement rapide. La Division des affaires législatives et réglementaires (DALR) du MPO, a elle aussi demandé un avis scientifique appuyant l'élaboration d'une proposition de règlement national concernant les EANI. Les EAE sont introduites dans les eaux douces canadiennes par l'entremise de plusieurs vecteurs et voies d'entrée, dont certains sont liés au commerce des espèces vivantes. Chaque année, un nombre croissant de plantes aquatiques, de mollusques et de poissons sont importés en Amérique du Nord afin d'être vendus dans le commerce d'espèces destinées aux aquariums et aux jardins d'eau. Ce commerce peut entraîner l'introduction à et/ou la propagation d'espèces non indigènes dans les écosystèmes d'eau douce canadiens, par une dissémination accidentelle ou volontaire sans autorisation.

Étant donné que les EANI ont le potentiel d'avoir des répercussions négatives importantes sur les écosystèmes canadiens, le Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques (CEARA) du MPO s'est vu confier la tâche d'effectuer un examen des protocoles d'évaluation préalable des risques

disponibles afin de déterminer les risques posés par les organismes d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada. Ce processus englobait une évaluation de cinq outils d'évaluation préalable des risques disponibles pour les poissons d'eau douce ainsi que l'application des outils d'évaluation préalable des risques ayant déjà été examinés par les pairs et publiés visant les mollusques et les plantes aquatiques apparaissant dans le commerce au Canada. Le risque global posé par ces espèces a été évalué à l'aide de ces outils.

Le présent avis scientifique découle de la réunion nationale d'examen par les pairs tenue du 19 au 21 mars 2013 à Burlington (Ontario), qui portait sur le protocole d'évaluation préalable des risques et de priorisation pour des espèces aquatiques non indigènes (partie 2). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible au Calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

SOMMAIRE

- Les protocoles d'évaluation des risques biologiques permettent la création d'avis scientifiques qui servent à déterminer les espèces aquatiques envahissantes présentant un risque élevé. Les évaluations préalables des risques permettent d'obtenir des avis relativement rapidement, en fonction des meilleures données disponibles, et peuvent servir à évaluer les organismes qui apparaissent actuellement dans le commerce, de façon à déterminer le niveau de risque.
- Les protocoles existants d'évaluation préalable des risques ont été évalués et utilisés pour évaluer les espèces non indigènes d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada.
- Cinq outils ont été évalués pour les poissons d'eau douce et trois outils ont été sélectionnés destinés à être appliqués sur les poissons apparaissant dans le commerce au Canada en fonction de leur rendement et potentiel d'un faible biais induit par les utilisateurs (le Montreal Risk Assessment Tool [Outil d'évaluation du risque de Montréal], le Great Lakes Nonindigenous Species Information System [Système d'information sur les espèces non indigènes des Grands Lacs] et le Notre Dame Statistical Risk Assessment Tool [Outil d'évaluation statistique du risque de Notre Dame]). Suite à une analyse de correspondance famille-climat et espèce-climat, 12 espèces appartenant à 6 familles (annexe 1) ont été sélectionnées pour être évaluées à l'aide des trois outils choisis.
- Pour l'évaluation des plantes d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada, le US Aquatic Weed Risk Assessment (USAqWRA) tool [Outil américain d'évaluation préalable des risques posés par les mauvaises herbes aquatiques], un outil développé par Gordon et al. (2012). ayant déjà été examiné par les pairs et publié, a été jugé adéquat. Au total, vingt espèces de plantes d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada ont été évaluées à l'aide de cet outil. Elles ont été identifiées comme présentant un risque faible ou élevé, en fonction du seuil de risque sélectionné (annexe 2).
- Pour ce qui est de l'évaluation des mollusques d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada, l'outil statistique d'évaluation préalable des risques conçu par Keller et al. (2007), qui permet de prédire le caractère envahissant à partir du taux de fécondité, a été jugé approprié. Quinze espèces de mollusques pour lesquels il n'est pas déterminé si les populations sont établies au Canada, mais qui ont été jugées nuisibles, sont énumérées à l'annexe 3.
- Climatch, un outil de mise en correspondance avec le climat utile pour l'évaluation des poissons, et les zones mondiales de rusticité des plantes du département de l'Agriculture

des États-Unis (USDA), utiles pour l'évaluation des mollusques et des plantes, se sont révélés adéquats pour évaluer le climat permettant aux espèces de survivre dans les conditions environnementales canadiennes.

- Les principales sources d'incertitude relevées sont liées au risque de biais induit par les utilisateurs découlant des outils questionnaire (ce biais pourrait être réduit grâce à l'élaboration de lignes directrices supplémentaires) et à l'utilisation d'une mise en correspondance avec le climat pour les plantes et les mollusques (au lieu d'une mise en correspondance avec l'habitat).
- Le niveau d'impact requis pour justifier une réponse réglementaire doit être établi par la direction. Avant d'appliquer les outils ici présentés aux écosystèmes canadiens, les gestionnaires doivent d'abord définir ce qu'est une espèce posant des risques inacceptables.

INTRODUCTION

Les espèces non indigènes (ENI) présentent un risque énorme pour la biodiversité indigène et les fonctions de l'écosystème, notamment pour la biodiversité. Il est essentiel que les gestionnaires soient en mesure d'identifier les envahisseurs présentant le risque le plus élevé et de concentrer les ressources limitées sur ces espèces.

Les protocoles d'évaluation des risques biologiques permettent la création d'avis scientifiques qui servent à déterminer les envahisseurs présentant un risque élevé. Le Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques (CEARA) du MPO élabore actuellement un processus d'évaluation du risque biologique en trois étapes pour les espèces aquatiques non indigènes (EANI). Les trois étapes comportent : a) un *processus d'évaluation rapide* (PER) visant à évaluer une espèce donnée sur une période de quelques jours à l'aide d'un minimum d'information; b) une *évaluation préalable des risques* (EPR) visant à évaluer et à hiérarchiser une espèce sur une période d'environ une semaine à l'aide d'information supplémentaire facile à obtenir et c) une *évaluation du risque de niveau détaillé* (ERND) visant à évaluer une espèce sur une période de plusieurs mois à l'aide d'information détaillée (Mandrak *et al.* 2012). En fonction de l'objectif, des évaluations du risque de plus en plus détaillées peuvent être entreprises parallèlement à l'évaluation du risque de niveau détaillé afin de fournir l'avis le plus défendable et qui présente le degré d'incertitude le moins élevé.

Les ENI sont introduites dans les eaux douces canadiennes par l'entremise de plusieurs vecteurs et voies d'entrée, dont certains sont liés au commerce des espèces vivantes. Un grand nombre de poissons vivants sont importés au Canada chaque année grâce à l'empoissonnement, le commerce de poissons vivants, d'espèces d'aquarium et de poissons-appâts, le stock biologique servant à la recherche et à l'aquaculture, et les jardineries. Les mollusques d'eau douce se trouvent principalement dans les eaux de ballast, les industries des organismes vivants destinés à l'alimentation, d'aquarium et de jardins d'eau. Chaque année, de plus en plus de plantes aquatiques sont importées en Amérique du Nord en vue d'être vendues sur le marché de l'aquariophilie et des jardins d'eau. Ce commerce peut entraîner l'introduction à et/ou la propagation dans les écosystèmes d'eau douce canadiens d'organismes non indigènes, par une dissémination accidentelle ou volontaire sans autorisation.

L'avis scientifique ici présenté fait partie du processus national d'examen par les pairs du SCCS visant à évaluer les protocoles d'EPR disponibles, à déterminer si leur application pour les ENI d'eau douce du Canada conviendrait et s'ils pourraient servir à évaluer les poissons, les plantes aquatiques et les mollusques d'eau douce apparaissant dans le commerce en vue de

hiérarchiser les espèces. Cet avis est fourni aux gestionnaires et/ou aux décideurs et destiné à l'application de ces outils pour la gestion du risque posé par les espèces aquatiques envahissantes d'eau douce.

Renseignements de base

Le programme sur les espèces aquatiques envahissantes de Pêches et Océans Canada (MPO) s'est vu confier la tâche, à la fois par le bureau du vérificateur général et à la suite d'une évaluation interne, de mettre en place un protocole qui fournira un moyen d'effectuer un examen préalable des espèces aquatiques non indigènes (EANI) et de les hiérarchiser de façon défendable sur le plan scientifique et relativement rapide. La Division des affaires législatives et réglementaires du MPO a elle aussi demandé un avis scientifique appuyant l'élaboration d'une proposition de règlement national concernant les EANI. On a établi qu'une évaluation préalable des risques serait le support approprié pour appuyer l'élaboration des règlements et donner suite aux évaluations du programme. L'évaluation des espèces qui ne se sont pas encore introduites au Canada a été jugée comme étant une priorité. Dans cette étude, les espèces qui apparaissent actuellement dans le commerce au Canada ont été évaluées. Toutefois, les ENI déjà présentes dans certaines régions du Canada et les espèces ayant déjà été examinées dans le cadre d'évaluations du risque de niveau détaillé ne sont pas comprises dans le présent processus. Le présent document contient un avis scientifique relativement aux outils d'EPR servant à évaluer les poissons, les mollusques et les plantes non indigènes d'eau douce. D'autres avis s'avéreront nécessaires, afin d'évaluer les protocoles d'EPR pour les ENI marines, d'évaluer la possibilité de hiérarchiser l'ensemble des ENI à l'aide des protocoles choisis et d'évaluer les ENI déjà présentes dans certaines régions du Canada.

ÉVALUATION

Types d'outils d'EPR

Dans le cadre du présent processus national d'examen par les pairs, les questionnaires et les outils statistiques ont tous été évalués et utilisés. Les outils questionnaire sont élaborés par des experts et tiennent compte des facteurs taxonomiques et régionaux. Ces experts dressent une liste des caractéristiques qui pourraient être liées au caractère envahissant, puis élaborent une série de questions et un système de notation correspondant. Les outils questionnaire donnent généralement de bons résultats et peuvent être adaptés; toutefois, ils peuvent être influencés par un biais des répondants. L'élaboration des outils statistiques débute de façon similaire : des experts dressent une liste des caractéristiques qui pourraient être liées au caractère envahissant, puis élaborent une méthode permettant de quantifier celles-ci. Des outils de discrimination statistique sont ensuite utilisés pour déterminer quels sont les traits ou les facteurs les plus importants permettant de distinguer les espèces envahissantes des espèces non envahissantes.

Poissons

À la suite d'un examen des protocoles d'évaluation préalable et de hiérarchisation des risques disponibles (Snyder et al. 2013), cinq outils d'EPR ont été identifiés et ajoutés en vue d'un examen plus approfondi : 1) le protocole Freshwater Fish Invasiveness Scoring Kit (FISK, v. 1.19 calibrée) (Vilizzi *et al.* 2007); 2) une version modifiée de l'outil d'évaluation du risque (OER) de l'Alberta (Snyder *et al.*, données non publiées); 3) l'OER de Montréal (MPO 2012); 4) l'outil d'évaluation du risque Great Lakes Nonindigenous Species

Information System (GLANSIS) (Sturtevant et Rutherford 2010) et 5) l'OER statistique de Notre Dame (J. Howeth, University of Alabama, comm. pers.).

Les 4 premiers outils sont des outils questionnaire, alors que l'outil d'évaluation Notre Dame est un outil statistique. Les questionnaires comptent un nombre variable de questions pondérées portant sur le cycle biologique, les particularités écologiques, la tolérance au climat et l'historique d'invasions de chaque espèce. La pondération, la cote globale et la façon dont l'incertitude est traitée dans les réponses varient d'un outil à l'autre. L'OER statistique de Notre Dame a identifié les caractéristiques écologiques, et les caractéristiques du cycle biologique et phylogénétique comme étant des indicateurs potentiellement importants pour prédire le caractère envahissant des poissons d'eau douce. Une analyse statistique CART (arbre de classification et de régression) a mené à la conclusion qu'une correspondance avec le climat constitue l'indicateur le plus important permettant de prévoir l'établissement d'une espèce, et que la guilde trophique et la fécondité sont les meilleurs prédicteurs d'impact. Ces outils sont décrits plus en détail dans Mandrak *et al.* (2013).

Ces protocoles ont été testés au moyen d'une base de données de validation constituée des introductions des ENI dans le bassin des Grands Lacs qui ont connu un succès (n=37) ou qui ont échoué (n=28) basée principalement sur Mandrak et Cudmore (2010). L'impact écologique a été déterminé à l'aide d'un questionnaire distribué aux universitaires, aux scientifiques et aux gestionnaires des Grands Lacs afin d'établir la base de données de validation (J. Howeth, University of Alabama, comm. pers.). Pour chaque ENI établie dans la région, 27 experts ont été priés de classer l'impact écologique et d'indiquer leur degré de certitude envers la réponse. Afin d'évaluer la performance des cinq protocoles d'EPR, chacune des 65 espèces a été notée en fonction de chaque protocole. Pour chacun des cinq protocoles d'EPR, des outils statistiques (à savoir une analyse des courbes de la fonction d'efficacité du récepteur (courbes ROC) et la méthode de surface sous la courbe (méthode AUC)), ont été utilisés pour déterminer le degré de correspondance entre les résultats des protocoles et le rang donné par les experts, en fonction du seuil établi pour l'établissement et l'impact.

Les seuils ont été établis en schématisant la précision de classification pour chaque cote de chacun des types d'analyse définis dans le tableau 1 (le point d'intersection des deux catégories, p. ex., établie et non établie, détermine le seuil). Différents types d'analyse ont été identifiés, dont une analyse de l'établissement (établie ou non établie) et quatre analyses d'impact différentes (tableau 1). Les quatre analyses d'impact choisis varient en fonction de quelles espèces qui sont considérées comme « envahissantes »; certaines analyses d'impact sont plus prudentes que d'autres. Pour chaque protocole d'EPR, ceci a permis d'établir un seuil unique pour l'établissement et une série de seuils pour l'impact, en fonction de la définition de l'impact.

Tableau 1. Analyses de l'établissement et de l'impact pour l'évaluation des protocoles d'EPR.

Type d'analyse	Définition
Établissement	Établie (37) ou échec de l'établissement (28)
Impact 1	Tiers supérieur des espèces établies (12 ayant un impact élevé) par rapport à toutes les autres espèces (11 ayant un impact modéré, 12 ayant un impact faible, 28 échecs)
Impact 2	Deux tiers supérieurs des espèces établies (12 ayant un impact élevé et 11 ayant un impact modéré) par rapport au tiers inférieur (12 ayant un impact faible) + les échecs (28)
Impact 3	Tiers supérieur des espèces établies (12 ayant un impact élevé) par rapport au tiers inférieur (12 ayant un impact faible) + les échecs (28)
Impact 4	Tiers supérieur (12 ayant un impact élevé) par rapport au tiers inférieur (12 ayant un impact faible) des espèces établies seulement

Avant d'évaluer les poissons d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada à l'aide des EPR choisies, une série d'étapes a été suivie afin d'abréger la liste initiale d'espèces de poissons ayant été compilée à partir de diverses sources. Seules les espèces d'eau douce et euryhalines ont été retenues pour l'examen complémentaire (mise en correspondance avec l'habitat). Par la suite, les familles de poissons dont la répartition indigène correspond au climat canadien (correspondance au niveau de la famille avec le climat) ont été sélectionnées, puis les espèces dont l'aire de répartition indigène et nouvelle établie correspond au climat canadien (correspondance au niveau de l'espèce avec le climat) ont été évaluées (figure 2). L'EPR choisi a ensuite été utilisée avec les espèces restantes.

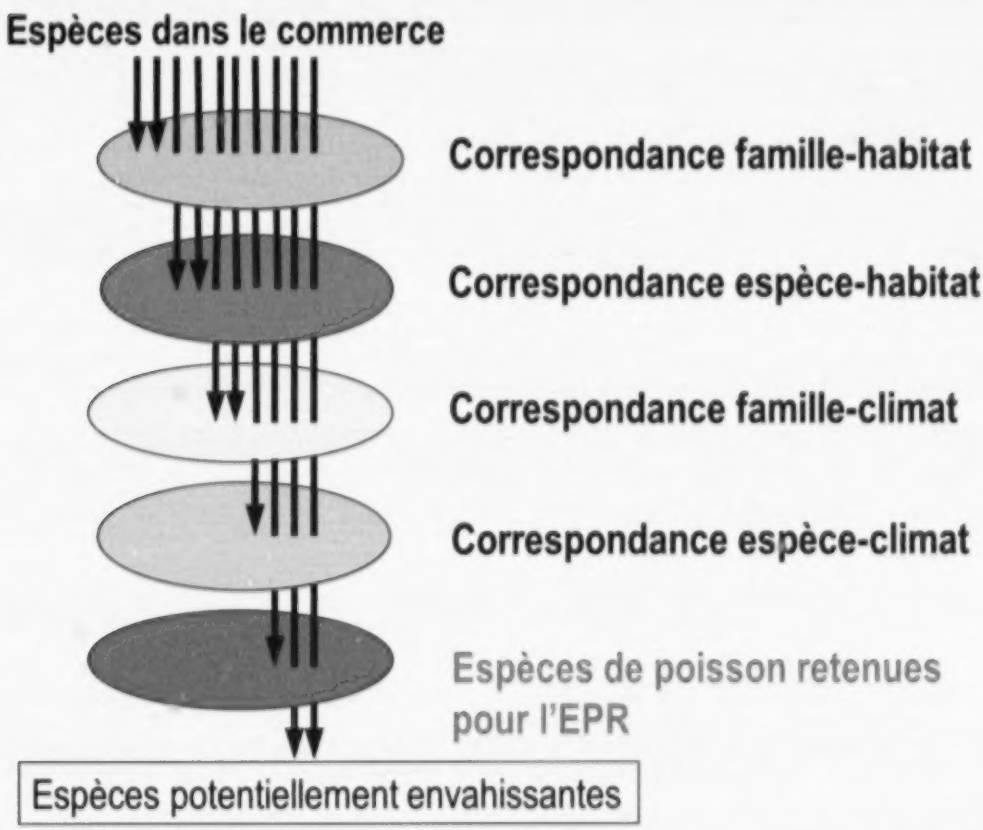

Figure 2. Diagramme schématique présentant les étapes permettant d'abréger la liste initiale d'espèces de poissons.

Plantes

Une liste des espèces de plantes d'eau douce connues d'apparaitre dans le commerce en Amérique du Nord ou au Canada a été dressée à partir des espèces ayant déjà été évaluées aux États-Unis par Gordon *et al.* (2012) et d'autres espèces recensées par l'entremise de relevés effectués dans des jardins d'eau de la région du Grand Toronto (MRNO, données non publiées) et en ligne (Marson *et al.* 2009a,b). Les espèces présentant une correspondance avec le climat canadien ont été identifiées et retenues aux fins d'évaluation. Le US Aquatic Weed Risk Assessment (USAqWRA) [Outil américain d'évaluation des risques posés par les mauvaises herbes aquatiques], un protocole d'EPR sous forme de questionnaire récemment examiné par les pairs et publié (Gordon *et al.* 2012), a été utilisé, puis évalué, afin de déterminer son niveau de précision pour l'évaluation des plantes d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada. Cet outil se compose de 38 questions portant sur le cycle biologique, les particularités écologiques, la tolérance au climat et l'historique d'invasions de chaque espèce. Pour pouvoir répondre aux questions par défaut dans le USAqWRA, les espèces doivent avoir apparu dans le commerce mondial pendant au moins 30 ans. En ce qui concerne la présente évaluation, il a été supposé que c'était le cas.

Les cotes obtenues à partir de l'USAqWRA ont été classées selon résultat (risque faible ou élevé) en fonction des deux groupes de seuils (Gantz *et al.* 2013). Le seuil correspond à la cote

où la précision de la classification de chaque groupe comparé (p. ex., les espèces établies par rapport aux espèces non établies) est la plus élevée. L'un des seuils (cote ≥40) représente le regroupement statistique des espèces « établies non envahissantes » et des espèces « non établies ». L'autre seuil (cote ≥24,29,31; dont la précision de la classification est équivalente) regroupe les espèces « établies non envahissantes » et les espèces « établies envahissantes », ce qui se traduit par un seuil moins élevé et un plus grand nombre d'espèces présentant un « risque élevé » (selon l'évaluation). La plage de seuils possibles correspond à la plage de la tolérance au risque (tableau 2).

Tableau 2. Définitions des termes « établissement » et « caractère envahissant » (tirées de Gordon et al. 2012) et catégorie de risque pour les différents seuils.

Terme	Définition	Catégorie de risque pour le seuil relatif à l'établissement (cote ≥ 40)	Catégorie de risque pour le seuil relatif à l'impact (cote ≥24, 29, 31)
Établie, envahissante	Populations reproductrices et autosuffisantes; impacts écologiques documentés	Élevé	Élevé
Établie, non envahissante	Populations reproductrices et autosuffisantes; impacts écologiques non documentés	Élevé	Faible
Non établie	Non établie, mais apparaissant dans le commerce depuis au moins 30 ans	Faible	Faible

Mollusques

Une liste des espèces de mollusques d'eau douce connues pour apparaitre dans le commerce en Amérique du Nord ou au Canada a été établie. Les espèces de cette liste ont ensuite été évaluées pour vérifier la correspondance avec le climat canadien. Les espèces qui présentaient une correspondance avec le climat ont été évaluées au moyen de l'outil statistique d'EPR de Keller *et al.* (2007). Keller *et al.* (2007) ont examiné certaines des caractéristiques du cycle biologique dans le but d'élaborer un outil d'évaluation pour les mollusques d'eau douce. Ils ont également établi, à l'aide d'une analyse statistique de l'arbre de classification et de régression (CART), que la fécondité constitue le meilleur facteur pour prédire le caractère envahissant. Les espèces nuisibles présentaient des fécondités supérieures à 162 petits/femelle/année, et les espèces bénignes présentaient des fécondités inférieures à 162 (Keller *et al.* 2007). Actuellement, l'évaluation et le raffinement d'un outil similaire propre au Canada ne pourraient pas être faits, car nous ne disposons pas de données complètes sur l'introduction, l'établissement et le statut d'envahissement des espèces de mollusques non indigènes d'eau douce au Canada. Par conséquent, l'outil de Keller *et al.* (2007) a été utilisé afin d'évaluer les espèces de mollusques d'eau douce non indigènes connues pour apparaitre dans le commerce au Canada, ou qui pourraient l'être.

Les espèces de mollusques d'eau douce qui apparaissent actuellement dans le commerce en Amérique du Nord ont été recensées à partir d'une série de recherches documentaires, de recherches en ligne sur les sites web des aquaristes, des jardins d'eau, du stock biologique, et des appâts vivants et complétées par des relevés actuels. La liste d'espèces de mollusques d'eau douce issue de ce recensement a ensuite été évaluée en regard de la tolérance au climat du Canada, comme il est décrit ci-après. Les espèces recensées présentant une tolérance suffisante au climat canadien ont ensuite été évaluées à l'aide de l'outil de Keller *et al.* (2007) afin de déterminer leur caractère envahissant. Bien que le protocole de Keller *et al.* (2007) ne requière que le taux de fécondité, des données supplémentaires qui pourraient aider à répondre aux besoins en matière de gestion ont été compilées portant, entre autres, sur l'historique d'invasions, le fardeau pathogène et de parasites, l'alcalinité, la concentration de calcium dans le milieu et les seuils de température.

Correspondance avec le climat

En ce qui concerne les poissons d'eau douce, la mise en correspondance avec le climat a été effectuée à l'aide de *Climatch*, un outil de mise en correspondance avec le climat qui permet d'obtenir des cotes sur le climat régional à partir d'une base de données climatiques mondiale comprenant de l'information provenant de plus de 9 000 stations météorologiques du monde entier (Bureau of Rural Sciences 2008). *Climatch* permet d'établir la similitude climatique entre une région source (p. ex., l'aire de répartition d'une famille ou d'une espèce de poissons) et une région cible (p. ex., le Canada). Les cotes de la correspondance avec le climat vont de 10 (niveau de correspondance le plus élevé) à zéro (niveau de correspondance le plus faible). La correspondance avec le climat à l'échelle des familles et des espèces a été définie à partir d'un seuil minimal correspondant à 20 % des notes du *Climatch* de niveau 6 ou plus élevé (Bomford *et al.* 2010).

Pour ce qui est des mollusques et des plantes, la mise en correspondance avec le climat a été effectuée en utilisant les zones mondiales de rusticité des plantes du département de l'Agriculture des États-Unis (USDA), qui sont réparties de 1 à 13 (figure 3). Le système est basé sur les températures minimales moyennes dans les zones géographiques définies. Ces températures sont un indicateur important de la survie des plantes et des mollusques. Les zones de rusticité propres à chaque espèce de plantes et de mollusques ont été définies à partir des ouvrages disponibles provenant des aires de répartition indigènes et nouvelles où les espèces se sont établies. La mise en correspondance avec les zones de rusticité a été effectuée à partir de données climatiques récentes (2002-2011) et ne tient pas compte des prévisions liées aux changements climatiques.

Dans les conditions climatiques actuelles, le Canada présente des zones de rusticité allant de 1 à 10; la majorité du territoire comporte des zones allant de 1 à 5. Les zones les plus chaudes se trouvent dans le sud-ouest de la Colombie-Britannique, principalement sur l'île de Vancouver (figure 1). Les espèces résistant aux zones de rusticité 1 à 10 ont été évaluées, afin de connaître leur caractère envahissant.

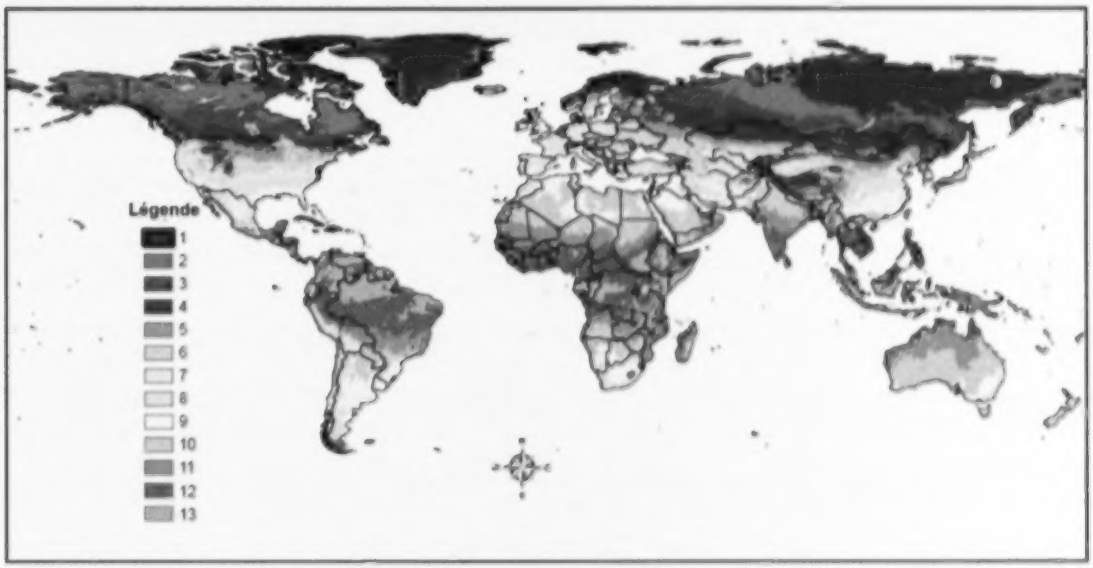

Figure 3. Zones mondiales de rusticité des plantes du basées sur les données climatiques de 2002-2011 utilisées pour déterminer les conditions climatiques favorables des plantes et des mollusques apparaissant dans le commerce au Canada.

Résultats

Poissons

Les cinq outils d'EPR ont tous donné de bons résultats sur le plan de la distinction entre les espèces établies et les échecs de l'établissement et entre les espèces présentant un risque élevé et celles présentant un risque faible. En ce qui concerne l'établissement, ce sont l'OER de l'Alberta, le GLANSIS et l'OER de Montréal qui ont donné les meilleurs résultats. Pour ce qui est de l'analyse d'impact, ce sont l'OER de Montréal et le GLANSIS qui ont donné les meilleurs résultats; ils ont été retenus pour l'évaluation. L'OER statistique de Notre Dame a lui aussi donné de bons résultats et a été retenue, compte tenu de la méthodologie statistique sur laquelle l'outil repose, qui permet de restreindre la variabilité dans les résultats et le biais induit par les utilisateurs.

En ce qui concerne l'OER de Montréal, le seuil d'établissement correspondait à une cote de 22; celui lié à l'impact allait de 24 à 31, en fonction de la définition de l'impact (tableau 3). Pour ce qui est du protocole du GLANSIS, le seuil d'établissement correspondait à une cote de 79, et celui lié à l'impact allait de 88 à 99, en fonction de la définition de l'impact (tableau 3). Les cotes correspondant aux seuils sont basées sur le nombre total de questions et sur la pondération de celles-ci.

Tableau 3. Les seuils d'établissement et d'impact ont été établis en schématisant la précision de classification pour chaque cote de chacun des types d'analyse.

Type d'analyse	Définition	OER de Montréal	GLANSIS
Établissement	Établissement ou échec de l'établissement	22	79
Impact 1	Tiers supérieur des espèces établies par rapport à toutes les autres espèces	31	99
Impact 2	Deux tiers supérieurs des espèces établies par rapport au tiers inférieur + les échecs d'établissement	24,25	88
Impact 3	Tiers supérieur des espèces établies par rapport au tiers inférieur + les échecs d'établissement	29,30,31	97
Impact 4	Tiers supérieur et inférieur des espèces établies seulement	29,30,31	92-99

Le GLANSIS, l'OER de Montréal et l'OER statistique de Notre Dame ont été choisis pour évaluer une liste comprenant les poissons apparaissant dans le commerce qui présentant une correspondance avec l'habitat ou le climat au Canada. La liste a été générée à partir d'une liste principale comptant 1 648 espèces de 185 familles connues d'apparaitre dans le commerce au Canada. De ces familles, 106 ont été considérées comme présentant une correspondance avec l'habitat. Ainsi, les 825 espèces de ces familles sont des espèces d'eau douce ou euryhalines. Après avoir mené une analyse de la correspondance famille-climat et espèce-climat, une liste finale comprenant 12 espèces de 6 familles (annexe 1) a été établie pour l'évaluation à partir des outils sélectionnés.

Plantes

À l'aide du USAqWRA, il a été établi que, au total, 129 espèces de plantes d'eau douce présentent une correspondance avec le climat canadien, et que ces espèces font partie des catégories de risque faible et élevé pour deux niveaux de seuil. À un seuil de 40, 91 % (49 des 54) des espèces non établies ont été correctement désignées comme présentant un risque faible. Vingt-sept de ces espèces sont établies au Canada. 75 % des espèces établies au Canada ont été correctement désignées comme présentant un risque élevé.

Toutes les espèces (100 %) établies au Canada ont reçu la bonne désignation comme présentant un risque élevé pour les seuils 24/29/31, tandis que 74 % des espèces non établies ont été correctement classées comme présentant un risque faible.

Vingt (20) autres espèces de plantes d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada ont été recensées et évaluées à l'aide du USAqWRA (annexe 2). À un seuil de 40, toutes les espèces non établies ont été correctement classées; toutefois, seulement 25 % des espèces établies ont reçu la bonne désignation (c.-à-d. risque élevé). Au deuxième seuil (24/29/31), les espèces non établies ont été correctement classées 67 % du temps, tandis que les espèces établies ont été correctement désignées 25 % du temps.

Mollusques

Parmi les 87 espèces de mollusques d'eau douce apparaissant dans le commerce en Amérique du Nord ou au Canada, 73 présentaient une tolérance au climat des zones de rusticité 1 à 10, dont 32 affichaient une tolérance aux zones 8 à 10, que l'on trouve seulement dans le sud de l'île de Vancouver. L'information sur les zones de rusticité pour trois espèces n'a pas pu être trouvée. Parmi les espèces qui ne sont pas déjà établies au Canada, 15 présentaient des fécondités supérieures à 162, et 11 d'entre elles affichaient une tolérance aux zones de rusticité 8 à 10 seulement (tableau 5, annexe 3); ces espèces seraient considérées comme nuisibles. Les résultats n'étaient pas différents pour les seuils 119 et 189, qui ont été définis comme étant les limites de l'intervalle où des erreurs de classification peuvent survenir (Keller *et al.* 2007). Pour 31 des 87 espèces, de l'information sur la fécondité n'a pas pu être trouvée.

Tableau 5. Nombre de mollusques non établis au Canada jugés nuisibles suivant trois seuils de fécondité, par niveau de tolérance aux zones de rusticité.

	Fécondité >		
Zone de rusticité	119	161	189
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	1	1	1
5	1	1	1
6	1	1	1
7	1	1	1
8	4	4	4
9	7	7	7
10	0	0	0

Parmi les 27 ENI de mollusques d'eau douce établies au Canada, 14 présentent une fécondité supérieure à 162. De ces 14 espèces, trois ont fait l'objet d'une évaluation du risque de niveau détaillé. Il a été estimé que la moule quagga et la moule zébrée présentent un risque élevé (Therriault *et al.* 2013) pour les écosystèmes aquatiques canadiens; tandis que la nasse de Nouvelle-Zélande présente un risque modéré (Therriault *et al.* 2011). Bien qu'elle n'ait pas fait l'objet d'une évaluation officielle, la petite corbeille d'Asie est considérée comme étant une espèce envahissante (Ricciardi 1998; Magara *et al.* 2001; Cataldo *et al.* 2012). La lymnée auriculaire et la valvée piscinale ont un impact négatif sur les gastéropodes indigènes, et le bulime est jugé bénin (Harman 2000; Haynes *et al.* 2005). Ainsi, six des 14 espèces ont été

évaluées comme ou sont considérées envahissantes. Les impacts des trois espèces présentant des fécondités inférieures à 119 sont très peu connus. Toutefois, il est estimé que la vivipare chinoise est bénigne, que la vivipare japonaise est un organisme salissant des filets et que la sphaerie européenne est un hôte parasite (Mackie 1976; Mackie 2000). Ces observations corroborent en grande partie les seuils de fécondité de 119 à 189 servant à distinguer les espèces nuisibles des espèces bénignes.

Sources d'incertitude

Aucune évaluation du biais potentiel induit par les utilisateurs n'a été menée pour les différents outils évalués. Concernant les protocoles du GLANSIS et de l'OER de Montréal, très peu d'indications sont fournies à l'utilisateur. Les outils type questionnaire sont liés au biais induit par les utilisateurs, car les personnes n'ont pas forcément accès aux mêmes ouvrages et peuvent interpréter différemment les questions, ce qui peut donner lieu à des réponses différentes. Avec les outils statistiques, le risque de biais induit par les utilisateurs est moins élevé. La présence de lignes directrices claires pour un questionnaire d'EPR peut entraîner une baisse de l'incertitude liée à ce biais.

On suppose que la correspondance avec le climat peut remplacer la correspondance avec l'habitat dans les évaluations; toutefois, il se peut que le climat ne soit pas le seul facteur influençant l'aire de répartition de l'espèce. De façon similaire, pour les poissons, il est présumé que la salinité est une mesure de la correspondance avec l'habitat et que d'autres facteurs pourraient jouer un rôle important lors de la détermination de l'aire de répartition.

La méthode utilisée pour établir la liste des espèces de poissons évaluées à partir de la liste principale comprend divers filtres, dont une mise en correspondance de chaque famille avec l'habitat et le climat. Cela a possiblement entraîné l'exclusion de certaines espèces présentant une aire de répartition plus tempérée qui pourrait susciter des préoccupations au Canada. D'autres travaux doivent être menés afin de d'identifier ces espèces et d'établir des seuils plus appropriés pour la mise en correspondance avec le climat.

Les zones mondiales de rusticité des plantes de l'USDA constituent un système basé sur les températures de l'air et non de l'eau. De plus, cet outil ne tient pas compte des effets isolants de l'eau et de la neige. De façon similaire, il ne prend pas en compte la biologie reproductive propre aux espèces et leur capacité potentielle à survivre aux températures hivernales.

Il y avait des lacunes sur le plan de l'information liée à la fécondité des mollusques.

CONCLUSIONS ET AVIS

Généralités

La comparaison des outils disponibles pour l'EPR n'a été effectuée que dans un nombre limité de cas et c'est l'une des premières fois que divers outils d'EPR sont comparés. Il est préférable de tester les outils disponibles que d'en élaborer de nouveaux, de mettre à profit l'expertise des travaux antérieurs et profiter de la documentation ayant déjà été examinée par les pairs et utilisée dans d'autres régions.

Le niveau d'impact requis pour qu'une intervention réglementaire soit justifiée doit être établi par la direction. Avant d'appliquer les outils ici présentés aux écosystèmes canadiens, les gestionnaires doivent d'abord définir ce qu'est une espèce non indigène posant des risques inacceptables.

Des évaluations préalables des risques sont fournies afin d'évaluer les organismes non indigènes apparaissant dans le commerce. Les espèces de poissons, de mollusques et de plantes aquatiques sont énumérées aux annexes 1, 2 et 3, respectivement afin d'identifier les espèces pour lesquelles d'autres mesures de gestion (p. ex., des règlements) devraient être envisagées.

Cette étude porte sur les espèces apparaissant actuellement dans le commerce; les tendances du commerce pourraient changer et certaines espèces devront peut-être être réévaluées à une date ultérieure.

L'étude actuelle utilise les conditions climatiques d'aujourd'hui; les évaluations devront possiblement être refaites, afin d'intégrer les scénarios climatiques futurs.

Lors de la sélection de l'outil à utiliser, la possibilité de biais et le temps requis pour l'utilisation des différents outils devraient être pris en compte. Les outils questionnaire servant à évaluer les poissons d'eau douce apparaissant dans le commerce ont été utilisés par une personne détenant une maîtrise en biologie. La durée d'application des outils statistiques (outil statistique de Notre Dame, outil statistique de Keller *et al.* de 2007 pour les mollusques) varie de une heure à trois heures par espèce de poisson, tandis que les outils questionnaire nécessitent en moyenne 8 heures par espèce.

Poissons

L'OER de Montréal, le GLANSIS et l'OER statistique de Notre Dame se sont révélés adéquats pour hiérarchiser les poissons d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada.

La détermination de l'habitat et des conditions climatiques favorables s'est avérée un paramètre utile pour filtrer les ENI apparaissant dans le commerce dans le cadre de l'EPR.

À la suite d'une analyse de correspondance des familles et des espèces avec l'habitat et le climat (annexe 1), douze espèces de six familles ont été sélectionnées aux fins d'évaluation. Une évaluation du risque de niveau détaillé a déjà été menée pour l'une de ces espèces, la carpe de roseau, *Ctenopharyngodon idella* (Mandrak et Cudmore 2004).

La méthode utilisée pour établir la liste d'espèces évaluées à partir de la liste principale, qui comprenait une mise en correspondance des familles avec le climat ainsi que d'autres filtres,pourrait avoir entraîné l'exclusion de certaines espèces potentiellement préoccupantes au Canada, notamment dans la région sud-ouest de la Colombie-Britannique, qui connaît le climat le plus chaud au pays. Ces espèces devront faire l'objet d'autres évaluations.

Bien que les outils aient été testés pour les Grands Lacs, ils ne l'ont pas été pour le reste du Canada. Le manque de données sur les invasions ratées limite la capacité à tester les outils pour d'autres régions du Canada. Toutefois, comme les Grands Lacs représentent 70 % de la faune ichtyologique canadienne, il est estimé que les outils conviennent à l'évaluation des poissons d'eau douce.

Mollusques

En ce qui concerne les mollusques, l'outil d'EPR de Keller et al. (2007) s'est avéré approprié pour hiérarchiser les EANI apparaissant dans le commerce.

Parmi les 87 espèces de mollusques d'eau douce identifiés dans le commerce, 73 présentaient une tolérance au climat des zones de rusticité 1 à 10. Parmi les espèces qui ne sont pas déjà établies au Canada, 15 présentaient des fécondités supérieures au seuil (162), dont 11 affichaient une tolérance aux zones de rusticité 8 à 10. Ces espèces seraient jugées

nuisibles. Parmi les 27 ENI de mollusques d'eau douce établies au Canada, 14 présentent des fécondités supérieures à 162. Parmi ces espèces, les moules quagga et zébrée ont été évaluées comme présentant un risque élevé (Therriault et al. 2013), et la nasse de Nouvelle-Zélande a été évaluée comme présentant un risque modéré (Therriault et al. 2011) dans les évaluations précédentes du risque de niveau détaillé. Cette liste est actuellement jugée complète.

Plantes aquatiques

Pour ce qui est des plantes aquatiques, le USAqWRA s'est avéré un outil d'EPR approprié pour hiérarchiser les ENI apparaissant dans le commerce au Canada.

Au total, 129 espèces ayant des aires de répartition indigènes et/ou nouvelles dans les zones de rusticité 1 à 10 ont été évaluées à l'aide du USAqWRA. L'outil a également servi à évaluer 20 espèces de plantes d'eau douce commercialisées au Canada, suivant divers seuils.

AUTRES CONSIDÉRATIONS

Dans le présent avis scientifique, différents seuils sont étudiés, dont ceux liés à l'établissement et aux divers degrés d'impact. Lors de la sélection d'un seuil, les gestionnaires devraient collaborer avec les auteurs afin de comprendre les implications de ce choix.

Pour améliorer l'uniformité dans l'utilisation des outils questionnaire et de réduire le biais potentiel induit par les utilisateurs, des directives appropriées s'avèrent nécessaires. Des documents d'orientation sont disponibles pour l'outil d'EPR relatif aux plantes, mais par pour l'OER de Montréal et le GLANSIS. En ce qui concerne les outils d'EPR pour les poissons d'eau douce, des directives devraient être élaborées pour les questionnaires sélectionnés pour l'évaluation des espèces.

Le gouvernement du Canada est censé mettre au point une méthode améliorée de collecte et de partage des données d'importation.

Concernant les poissons, la méthode utilisée pour filtrer la liste principale comprenait une mise en correspondance des familles avec le climat. Cela aurait pu entraîner l'exclusion de certaines espèces présentant une concordance suffisante avec le climat et peut susciter des préoccupations au Canada. Par exemple, la famille des poissons-serpents n'a pas été pas incluse, même si l'on a prédit que certaines espèces de cette famille auront un impact élevé sur les écosystèmes canadiens. Ainsi, les seuils pour la mise en correspondance des familles avec le climat devraient être revus; s'ils sont diminués, les autres espèces devront être évaluées et les nouveaux résultats devront être examinés par les pairs.

Bien que la famille des characidés, qui compte actuellement plus de 100 espèces qui apparaissent présentement dans le commerce en Amérique du Nord, présente une correspondance climatique marginale au Canada, elle affiche une concordance suffisante avec le climat du sud-ouest de la Colombie-Britannique (zone 10). Compte tenu de cette correspondance famille-climat marginale, les espèces de characidés apparaissant dans le commerce n'ont pas été évaluées dans le cadre de la présente étude. Il faudrait toutefois songer à mener d'autres évaluations de ces espèces en Colombie-Britannique.

Comme l'industrie des plantes importe un certain nombre d'espèces et évolue, il se peut que certaines espèces apparaissant dans le commerce n'aient pas été évaluées. Cette information peut être pertinente, notamment en ce qui concerne le sud-ouest de la Colombie-Britannique.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion du 19 au 21 mars 2013 sur le Protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes (partie 2). Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Bomford, M., Barry, S.C., and Lawrence, E. 2012. Predicting establishment success for introduced freshwater fishes: a role for climate matching. Biol. Invasions 12: 2559-2571.

Bureau of Rural Sciences. 2008. CLIMATE software. Bureau of Rural Sciences, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, Canberra, Australia.

Cataldo, D., Farrell, I.O., Paolucci, E., Sylvester, F., and Boltovskoy, D. 2012. Impact of the invasive golden mussel (*Limnoperna fortunei*) on phytoplankton and nutrient cycling. Aquat. Invasions 7: 91-100.

Gantz, C.A., Mandrak, N.E., and Keller, R.P. 2014. Application of an Aquatic Plant Risk Assessment to Non-indigenous Freshwater Plants in Trade in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/096.

Gordon, D.R., Gantz, C.A., Jerde, C.L., Chadderton, W.L., Keller, R.P., and Champion, P.D. 2012. Weed risk assessment for aquatic plants: modification of a New Zealand system for the United States. PLoS ONE 7: e40031. doi:10.1371/journal.pone.0040031.

Harman, W.N. 2000. Diminishing species richness of mollusks in Oneida Lake, New York State, USA. Nautilus 114: 120-126.

Haynes, J.M., Trisch, N.A., Mayer, C.M., and Rhyne, R.S. 2005. Benthic macroinvertebrate communities in southwestern Lake Ontario following invasion of *Dreissena* and *Echinogammarus*: 1983 to 2000. J. N. Am. Benthol. Soc. 24: 148-167.

Keller, R.P., Drake, J.M., and Lodge, D.M. 2007. Fecundity as a basis for risk assessment of nonindigenous freshwater molluscs. Conserv. Biol. 21: 191-200.

Mackie, G.L. 1976. Trematode parasitism in the Sphaeriididae clams, and the effects in three Ottawa River species. Nautilus 90: 36-41.

Mackie, G.L. 2000. Ballast water introductions of Mollusca. *In* Nonindigenous freshwater organisms: vectors, biology and impacts. Edited by R. Claudi and J.H. Leach. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida. pp. 219-254.

Magara, Y., Matsui, Y., Goto, Y., and Yuasa, A. 2001. Invasion of the non-indigenous nuisance mussel, *Limnoperna fortunei*, into water supply facilities in Japan. J. Water Supply: Res. Technol. 50: 113-124.

Mandrak, N.E., and Cudmore, B. 2010. The fall of native fishes and the rise of non-native fishes in the Great Lakes Basin. Aquat. Ecosys. Health Manage. 13: 255-268.

Mandrak, N.E., Cudmore, B. et Chapman, P.M. 2012. Directives nationales sur les évaluations du risque de niveau détaillé : évaluation du risque biologique associé aux espèces aquatiques envahissantes. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/092. iii + 19 p.

Mandrak, N.E., Gantz, C., Jones, L.A., Marson, D., and Cudmore, B. 2013. Evaluation of five freshwater screening-level risk assessment protocols and application to non-indigenous organisms in trade in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/122. v + 137 p.

Marson, D., Cudmore, B., Drake, D.A.R. et Mandrak, N.E. 2009a. Résumé d'un sondage mené auprès de propriétaires d'aquariums au Canada. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2905 : vi + 23 p.

Marson, D., Cudmore, B., Drake, D.A.R. et Mandrak, N.E. 2009b. Résumé d'un sondage mené auprès de propriétaires de jardins d'eau au Canada. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2906 : vi + 31 p.

MPO. 2012. Compte rendu de la réunion sur le protocole de filtrage et de priorisation pour les espèces aquatiques non indigènes. Du 22 au 24 novembre 2011. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2011/068.

NAPPFAST. 2007. North Carolina State University Animal and Plant Health Inspection Service Plant Pest Forecasting System. (Consulté le 7 février 2013).

Ricciardi, A. 1998. Global range expansion of the Asian mussel *Limnoperna fortunei* (Mytilidae): another fouling threat to freshwater systems. Biofouling 13: 97-106.

Schroeder, B., Mandrak, N.E., and Cudmore, B.C. 2014. Application of a Freshwater Mollusc Risk Assessment to Non-indigenous Organisms in Trade in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/060.

Snyder, E., Mandrak, N.E., Niblock, H., and Cudmore, B. 2013. Developing a screening-level risk assessment prioritization protocol for aquatic non-indigenous species in Canada: review of existing protocols. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/097.

Sturtevant, R., and Rutherford, E. 2010. Great Lakes Aquatic Nonindigenous Species Information System.

Therriault, T.W., Weise, A.M., Gillespie, G.E. et Morris, T.J. 2011. Évaluation des risques de la nasse de Nouvelle-Zélande (*Potamopyrgus antipodarum*) au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2010/108. vi + 93 p.

Therriault, T.W., Weise, A.M., Higgins, S.N., Guo, S., and Duhaime, J. 2013. Risk Assessment for Three Dreissenid Mussels (*Dreissena polymorpha, Dreissena rostriformis bugensis, and Mytilopsis leucophaeata*) in Canadian Freshwater Ecosystems. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/174. v + 88 p.

Vilizzi, L., Cooper, D., South, A., Tricarico, E., Gherardi, F., and Copp, G.H. 2007. Freshwater Invertebrate Invasiveness Scoring Kit (FI-ISK) Beta Test Version. Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science, Department of Environment, Food and Rural Affairs, United Kingdom.

ANNEXES

Annexe 1

*Résultats des protocoles d'EPR utilisés pour évaluer les espèces (GLANSIS, OER de Montréal et OER statistique de Notre Dame [ND]). Les seuils pour ce qui est du GLANSIS et de l'OER de Montréal correspondent aux cotes générées à partir des données graphiques représentant le point d'intersection des deux courbes de précision de la classification, pour chaque type d'analyse décrite au tableau 3. Pour l'évaluation du seuil du GLANSIS et de l'OER de Montréal : 0 – non envahissante; 1 – envahissante; inc – incomplet étant donné l'impossibilité de répondre au nombre de questions requis (GLANSIS seulement). Pour l'OER statistique de ND, en ce qui concerne l'établissement (Étab.) : 0 – aucun établissement prévu, 1 – établissement prévu; en ce qui concerne l'impact (Impact) : 0 – aucun impact prévu, 1 – impact prévu. *En raison d'un manque de données, la cote de l'impact pour ce qui est du GLANSIS est inconnue; par conséquent, la cote finale est incomplète.*

	GLANSIS				OER de Montréal			OER statistique de ND	
	Cote	Évaluée			Cote	Évaluée		Étab.	Impact
		Oui	Non	inc.		Oui	Non		
Carassius carassius	105	5	0	1	32	5	0	1	0
Cobitis taenia	54*	0	0	5	20	0	5	1	0
Danio albolineatus	60*	0	0	5	14	0	5	1	1
Ictalurus furcatus	66*	0	0	5	30	4	1	1	1
Leuciscus idus	87*	1	0	4	26	2	3	1	1
Misgurnus fossilis	58*	0	0	5	18	0	5	1	1
Morone saxatilis x chrysops	93	3	2	1	24	2	3	1	1
Silurus glanis	123	5	0	0	37	5	0	1	1
Siniperca chuatsi	81	1	4	0	33	5	0	1	1
Ctenopharyngodon idella (diploïde)	121	5	0	0	35	5	0	1	1
Ctenopharyngodon idella (triploïde)	70	0	5	0	35	5	0	1	1
Cyprinella lutrensis	98	4	1	0	31	5	0	1	1
Misgurnus anguillicaudatus	97	4	1	0	29	4	1	1	1

Remarque : les espèces qui apparaissent sur fond gris ont été utilisées pour programmer l'OER statistique de ND. Toutefois, en s'appuyant sur le questionnaire sur l'impact écologique des poissons distribué aux universitaires, aux scientifiques et aux gestionnaires des Grands Lacs indique que ces espèces sont considérées comme ayant un impact élevé et qu'elles ont été incorporées de façon indépendante aux fins d'analyse de correspondance avec l'environnement.

Annexe 2

Résultats du USAqWRA concernant les espèces de plantes d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada (n=20).

Nom scientifique	Nom commun	Zone de rusticité la plus faible trouvée	Cote de l'évaluation AqWRA	Établie au Canada et/ou aux É.-U.	Seuil 40 (É.-U.)	Seuils 24,29,31 (É.-U.)
Nymphaea pygmaea (Salisb.) W. T. Aiton	Lotus	6	15	Non	Faible	Faible
Typha lugdunensis P. Chabert	Massette	5	15	Non	Faible	Faible
Nymphaea nouchali Burm. f.	Aucun en français	6	16	Non	Faible	Faible
Cyperus exaltatus Retz.	Souchet vigoureux	4	17	Non	Faible	Faible
Sagittaria aginashi Makino	Aucun	5	17	Non	Faible	Faible
Nymphaea alba L.	Nymphéa blanc	3	18	Canada	Faible	Faible
Trapa bicornis Osbeck	Aucun en français	8	18	Non	Faible	Faible
Wolffia brasiliensis Wedd.	Wolffie du Brésil	5	21	Canada et É.-U. (Indigène)	Faible	Faible
Nasturtium ×sterile (Airy Shaw) Oefelein	Cresson stérile	6	22	Canada et É.-U.	Faible	Faible
Orontium aquaticum L.	Cryptocoryne américaine (en France) ou plante à bougie (au Québec)	6	23	É.-U. (Indigène)	Faible	Faible
Sagittaria guayanensis Kunth	Aucun en français	8	23	É.-U.	Faible	Faible
Potamogeton schweinfurthii A. Benn.	Potamot	8	24	Non	Faible	Élevé
Myriophyllum propinquum A. Cunn.	Aucun en français	7	25	Non	Faible	Élevé
Sagittaria subulata (L.) Buchenau	Aucun en français	4	26	É.-U. (Indigène + introduite)	Faible	Élevé
Persicaria thunbergii (Siebold & Zucc.) H. Gross	Aucun en français	3	27	Non	Faible	Élevé
Egeria najas Planch.	Aucun en français	6	29	Non	Faible	Élevé
Myriophyllum verrucosum Lindl.	Aucun en français	8	34	Non	Faible	Élevé
Najas graminea Delile	Najade graminée	7	38	É.-U.	Faible	Élevé

Nom scientifique	Nom commun	Zone de rusticité la plus faible trouvée	Cote de l'évaluation AqWRA	Établie au Canada et/ou aux É.-U.	Seuil 40 (É.-U.)	Seuils 24,29,31 (É.-U.)
Sagittaria platyphylla (Engelm.) J. G. Sm.	Aucun en français	7	61	É.-U. (Indigène)	Élevé	Élevé
Myriophyllum heterophyllum Michx.	Aucun en français	5	72	Canada et É.-U. (indigène et introduite dans les deux pays)	Élevé	Élevé

Annexe 3

Espèces de mollusques considérées comme non établies au Canada et estimées nuisibles à un seuil de 162. (Il est à noter qu'aucune espèce ne présentait des fécondités allant de 119 à 162.)

Nom scientifique	Nom commun	Établie au Canada	Zone de rusticité	Fécondité annuelle
Biomphalaria alexandrina		Inconnu	9	2 439
Biomphalaria glabrata	Aucun en français	Inconnu	8	358
Biomphalaria pfeifferi		Non	8	11 902
Biomphalaria straminea		Non	9	1 730
Bulinus truncatus		Inconnu	8	1 455
Elimia livescens	Aucun en français	Inconnu	5	399
Indoplanorbis exustus		Non	9	6 132
Lymnaea palustris (Stagnicola palustris)		Inconnu	4	310
Lymnaea peregra		Inconnu	6	1 400
Melanoides tuberculata	Mélanoïde	Non	9	365
Pomacea bridgesi	Aucun en français	Non	7	600
Pomacea canaliculata	Ampulaire brune	Non	9	4 355
Pomacea haustrum	Aucun en français	Non	9	236
Pomacea insularum	Aucun en français	Non	9	700
Tarebia granifera (Thiara granifera)	Mélanie granuleuse	Non	8	213

Annexe 4

Liste des acronymes

ACIA : Agence canadienne d'inspection des aliments

AqWRA : Aquatic Weed Risk Assessment Tool

ASFC : Agence des services frontaliers du Canada

AUC : Area Under the Curve (surface sous la courbe)

AWRA : Australian Weed Risk Assessment

CART : Arbre de classification et de régression

CEARA : Centre d'expertise pour analyse des risques aquatiques

EAE : Espèces aquatiques envahissantes

ERND : Évaluation du risque de niveau détaillé

ENI : Espèces non indigènes

EPR : Évaluation préalable des risques

FI-FISK : Freshwater Invertebrate Invasiveness Scoring Kit

FISK : Fish Invasiveness Scoring Kit protocol

GLANSIS : Great Lakes Nonindigenous Species Information System

MPO : Pêches et Océans Canada

MRNO : Ministère des Ressources naturelles de l'Ontario

NAPPFAST : NCSU/APHIS Plant Pest Forecast

NCSU : North Carolina State University

NZAqWRA : New Zealand Aquatic Weed Risk Assessment Tool

OER, Alberta : Outil modifié d'évaluation du risque de l'Alberta pour les espèces exotiques envahissantes

OER, Montréal : Outil d'évaluation du risque de Montréal

OER, Notre Dame : Outil statistique d'évaluation du risque de Notre Dame

OIE : Organisation mondiale de la santé animale

PER : Processus d'évaluation rapide

PLANTS : Base de données en ligne PLANTS (http://plants.usda.gov)

ROC : Courbe de la fonction d'efficacité du récepteur

SCCS : Secrétariat canadien de consultation scientifique

TROPICOs : Base de métadonnées en ligne sur les spécimens horticoles (http://www.tropicos.org)

USAqWRA : United States Aquatic Weed Risk Assessment Tool

USDA : Département de l'agriculture des États-Unis

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de la capitale nationale
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Canada) K1A 0E6

Téléphone : 613-990-0293
Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Avis scientifique sur les protocoles d'évaluation préalable des risques relatifs aux organismes non indigènes d'eau douce apparaissant dans le commerce au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/009.

Also available in English:

DFO. 2014. Science advice for screening-level risk assessment protocols for nonindigenous freshwater organisms in trade in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2014/009.